

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра радіофізики та комп'ютерних технологій

Затверджено

На засіданні кафедри радіофізики та
комп'ютерних технологій
факультету електроніки та комп'ютерних
технологій
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 15/23 від 29.08 2023 р.)

Завідувач кафедри:



Іван КАРБОВНИК

Силабус з навчальної дисципліни
“Технології комп'ютерного проектування”,
що викладається в межах ОПП “Комп'ютерні науки”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 122 – Комп'ютерні науки

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Технології комп'ютерного проектування
Адреса викладання дисципліни	Корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Драгоманова 50, м. Львів, 79005, вул. Ген. Тарнавського 107, м. Львів, 79011
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій Кафедра радіофізики та комп'ютерних технологій
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – інформаційні технології 122 – Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Карбовник І.Д., доктор фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри радіофізики та комп'ютерних технологій
Контактна інформація викладачів	ivan.karbovnyk@lnu.edu.ua , https://electronics.lnu.edu.ua/employee/karbovnyk-i-d
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю): ауд. 324, корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, вул. Тарнавського 107, м. Львів Також можливі он-лайн консультації через MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://teams.microsoft.com/l/team/19%3AajmoAVnEr2t9fP8g6AcnMQFA1_bb9uOX4UROgar58MfA1%40thread.tacv2/conversations?groupId=d822c7b0-f44b-46f8-a2d1-c657655dcbb7&tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Технології комп'ютерного проектування” є вибірковою дисципліною з спеціальності 122 – Комп'ютерні науки для освітньої програми “Комп'ютерні науки”, яка викладається у 7-му семестрі в обсязі 4-х кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Комп'ютерне проектування на сьогодні ефективно застосовується у електроніці. Комп'ютерне проектування дозволяє створити і протестувати моделі складних електронних приладів, що є першим кроком до їхнього впровадження у виробництво. Дисципліна надає студентам теоретичні та практичні знання для створення таких моделей та аналізу їхньої роботи орієнтуючись на програмний пакет LabVIEW.
Мета та цілі дисципліни	<i>Мета:</i> вивчення майбутніми фахівцями та науковцями методів застосування сучасного графічного програмування та відповідного забезпечення для проектування і моделювання електронних пристроїв. <i>Цілі:</i> навчити студентів користуватися сучасними засобами комп'ютерного проектування і моделювання для вирішення прикладних завдань проектування електронних пристроїв різного рівня складності.
Література для вивчення дисципліни	Основна література 1. Дженнінгс Р. LabVIEW Graphical Programming, Fifth Edition / Р. Дженнінгс. – McGraw-Hill, 2019. – 640 p. https://www.yakaboo.ua/ua/labview-graphical-programming-fifth-edition.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAuYuvBhApEiwAzq_YiU0hjTub

	<p>S5ka8JvRsIC9P7KffzaBMDEdv11LkQGh_7ZVeH6H5MB5JhoCkz0QAvD_BwE</p> <p>2. De Asmundis R. LabVIEW: A Flexible Environment for Modeling and Daily Laboratory Use / R. de Asmundis. – Intechopen, 2021. – 186 с. https://www.amazon.com/LabVIEW-Flexible-Environment-Modeling-Laboratory/dp/1839688408</p> <p>3. Essick J. Hands-On Introduction to LabVIEW for Scientists and Engineers / J. Essick. – Oxford University Press, 2018. – 720 с.</p> <p style="text-align: center;">Допоміжна література</p> <p>4. Fievet P. LabVIEW - The Ultimate CLAD Preparation Book / P. Fievet. – Independently published, 2023. – 258 p. https://www.amazon.com/dp/126444138X?tag=uuid10-20</p> <p>5. Електронний ресурс NI Product Documentation Center. Режим доступу: https://www.ni.com/docs/en-US/</p>
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 120 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекційних та 32 годин лабораторних робіт. Самостійної роботи: 56 год.
Очікувані результати навчання	У результаті вивчення даного курсу студент буде знати: основні підходи до комп'ютерного моделювання; принципи проєктування та моделювання; методи створення програмного коду з блок-діаграм; концепцію data-flow; та вміти: будувати моделі на основі формального опису; моделювати роботу пристроїв з використанням засобів обчислювальної техніки; відлагоджувати роботу спроектованих моделей електронних пристроїв.
Ключові слова	Віртуальна модель, потік даних, симуляція, графічне програмування, блок-діаграма, віртуальний прилад, мова G
Формат курсу	Очний
Теми	<p>Тема 1. Ідеологія комп'ютерного проєктування.</p> <p>Тема 2. Поняття та цілі комп'ютерного проєктування.</p> <p>Тема 3. Потоки даних та графічне програмування.</p> <p>Тема 4. Концепція віртуальних приладів.</p> <p>Тема 5 Типи даних LabVIEW.</p> <p>Тема 6. Інструменти розробки у LabVIEW.</p> <p>Тема 7. Структури циклів у LabVIEW.</p> <p>Тема 8. Структури умовного виконання та подій у LabVIEW.</p> <p>Тема 9. Проєктування цифрових логічних елементів.</p> <p>Тема 10. Проєктування шифраторів та дешифраторів.</p> <p>Тема 11. Проєктування цифрових суматорів.</p> <p>Тема 12. Проєктування цифрових пристроїв віднімання.</p> <p>Тема 13. Проєктування лічильників імпульсів.</p> <p>Тема 14. Проєктування ЦА перетворювачів.</p> <p>Тема 15. Проєктування АЦ перетворювачів.</p> <p>Тема 16. Проєктування CPU.</p>
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення даного курсу студентам потрібні базові знання з курсів: - алгоритмізація і програмування;

	- дискретна математика.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентації, виконання та захист лабораторних робіт, обговорення/консультації для кращого розуміння тем, самостійна робота, обговорення, дискусія.
Необхідне обладнання	Для проведення лекційних занять: мультимедійне обладнання (телевізор з діагоналлю не менше 55 дюймів або проєктор). Ноутбук (процесор Apple M1 або Intel Core i5, 8 Гб або більше оперативної пам'яті). Доступ до мережі Інтернет, програмне забезпечення MS Teams. Для проведення лабораторних занять: навчальний комп'ютерний клас (процесор Intel Core i3, частота 3.40 ГГц, 8 Гб оперативної пам'яті, 20 Гб вільного місця на диску). Необхідне програмне забезпечення включає в себе ОС Mac OS, Windows або Ubuntu, браузер Chrome, або Safari та онлайн ПЗ NI LabVIEW Community Edition.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: Змістовий модуль 1: 24 балів Змістовий модуль 2: 16 балів Модульний контроль у вигляді тестування у системі Moodle. Максимальна кількість балів за тест – 10 балів. Екзамен з курсу: Максимальна кількість балів 50. Екзамен складається з результатів тесту (максимальна кількість балів – 40) та усної співбесіди з викладачем (максимальна кількість балів – 10). Підсумкова максимальна кількість балів 100. Оцінювання лабораторних робіт (10 лабораторних робіт, максимальна кількість балів: 40) відбувається шляхом оцінки роботи студента під час проведення лабораторної роботи в аудиторії та захисту звіту по виконаній лабораторній роботі (0-4 балів за одну роботу). У підсумку, студент може набрати 40 балів за виконання лабораторного практикуму. Бали оцінювання лабораторних робіт нараховуються за наступним співвідношенням: 4 – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, має повне розуміння розглянутої теми, надає правильні відповіді на запитання по темі; 3 – студент достатньо розуміє розглянутий матеріал та принципи роботи досліджених кіл; 2 – студент не досить добре розуміє розглянутий матеріал та проведений ним аналіз, вагається та надає неточні/не конкретні відповіді на запитання по темі; 1 – студент погано розуміє розглянутий матеріал та в більшості надає помилкові відповіді на питання по темі; 0 – студент зовсім не засвоїв розглянутий матеріал. Оцінювання змістових модулів (1 змістових модулів). Оцінювання змістовних модулів включає в себе результати захисту лабораторних робіт та результати модульного контролю. Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можли-

	<p>вої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні завдань є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали, набрані при поточному контролі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p>Критерії оцінювання результатів неформальної освіти:</p> <p>Нарахування балів відбувається за написання студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, участь у діяльності наукових гуртків, участь у наукових семінарах та круглих столах, конкурсах, участь у заходах неформальної освіти за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни.</p>
<p>Питання до екзамену</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципи комп'ютерного проектування. 2. Принципи розробки у LabVIEW. 3. Проектування комбінаційних цифрових пристроїв. Дешифратори. Лінійні дешифратори, пірамідальні дешифратори. 4. Двійкові суматори. Арифметичні операції з перенесенням. 5. Проектування однорозрядних суматорів. 6. Багаторозрядні суматори з послідовним перенесенням. Пристрої віднімання в оберненому та доповнюючому кодах. 7. Мультиплектори. Синтез мультиплекторів з використанням дешифраторів. 8. Цифрові пристрої послідовнісного типу. Тригери. Класифікація тригерів, позначення, таблиці і рівняння переходів, тактові діаграми. 9. Проектування RS-тригерів. Синхронні тригери. Взаємні перетворення тригерів. 10. Паралельні регістри. Регістри зсуву. 11. Проектування лічильників імпульсів. 12. Проектування ЦАП і АЦП у LabVIEW.
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

**Схема курсу “Технології комп’ютерного проєктування”
для студентів спеціальності 122 – Комп’ютерні науки**

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття): лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	Тема 1. Ідеологія комп’ютерного проєктування. Предмет і задачі курсу. Роль комп’ютерного проєктування в сучасній електроніці. Приклади систем комп’ютерного проєктування і моделювання.	Лекція	[1,2,3]	2	кінець поточного тижня
1	Вступне заняття	Лабораторне заняття	[5]	2	кінець поточного тижня
2	Тема 2. Поняття та цілі комп’ютерного проєктування. Модель і моделювання. Види моделей. Класифікація задач. Прямі та обернені задачі. Підходи до моделювання та області застосування.	Лекція	[1,2,3]	2	кінець поточного тижня
2	Встановлення NI LabVIEW Community Edition	Лабораторне заняття	[2,5]	2	кінець поточного тижня
3	Тема 3. Потоки даних та графічне програмування. Як працює LabVIEW. Порівняння графічного і текстового програмування	Лекція	[1,2,3]	2	кінець поточного тижня
3	Лабораторна робота 1. Створення віртуального приладу для елементарних обчислень	Лабораторне заняття	[1,3,4,5]	2	кінець поточного тижня
4	Тема 4. Концепція віртуальних приладів. Передня панель та блок-діаграма. Палітри. Використання елементів керування, індикаторів та функцій.	Лекція	[1,2,3,4]	2	кінець поточного тижня
4	Лабораторна робота 2. Створення суб-приладів.	Лабораторне заняття	[2,5,8,9]	2	кінець поточного тижня
5	Тема 5 Типи даних LabVIEW. Дійсні та цілочисельні типи даних. Стрічки та логічні змінні. Масиви. Кластери. Поліморфізм	Лекція	[1,2,3,4]	2	кінець поточного тижня
5	Лабораторна робота 3. Структуроване відображення інформації	Лабораторне заняття	[4,5]	2	кінець поточного тижня
6	Тема 6. Інструменти розробки у LabVIEW. Налаштування палітр. Особливості контекстного меню. Розташування об’єктів на блок діаграмі.	Лекція	[1], [2]	2	кінець поточного тижня
6	Лабораторна робота 4. Створення приладу для оцінки швидкодії процесора з використанням структури	Лабораторне заняття	[2,3,4,5]	2	кінець поточного тижня

	Flat Sequence.				
7	Тема 7. Структури циклів у LabVIEW. Цикли For Loop та While Loop. Автоіндексація.	Лекція	[1,2,3]	2	кінець поточного тижня
7	Лабораторна робота 5. Побудова графічних залежностей з використанням циклу For	Лабораторне заняття	[4]	2	кінець поточного тижня
8	Тема 8. Структури умовного виконання та подій у LabVIEW. Робота з структурами Event та Case.	Лекція	[1,3,4,5,]	2	кінець поточного тижня
8	Модульний контроль	Лабораторне заняття	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
9	Тема 9. Проектування цифрових логічних елементів. Основні логічні елементи. Проектування складніших елементів на основі базових. Багатовходові елементи. Накладання маски за допомогою логічних операцій. Комування цифрових сигналів з допомогою логічних елементів.	Лекція	[1,2,3,4,5]	2	Кінець поточного тижня
9	Лабораторна робота 6. Розробка віртуальних моделей логічних елементів	Лабораторне заняття	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
10	Тема 10. Проектування шифраторів та дешифраторів. Концепція електронного грального кубика. Шифратор. Віртуальна модель електронного грального кубика.	Лекція	[1], [2], [3]	2	кінець поточного тижня
10	Лабораторна робота 6. Розробка віртуальних моделей шифраторів і дешифраторів	Лабораторне заняття	[4]	2	кінець поточного тижня
11	Тема 11. Проектування цифрових суматорів. Додавання в двійковій системі. Логічна реалізація однорозрядного суматора. Багаторозрядний суматор. Оптимізація LabVIEW моделі суматора.	Лекція	[1,2,3,4,5]	2	кінець поточного тижня
11	Лабораторна робота 7. Розробка віртуальної моделі повного суматора.	Лабораторне заняття	[2,4]	2	кінець поточного тижня
12	Тема 12. Проектування цифрових пристроїв віднімання. Використання оберненого та доповнюючого кодів для віднімання у двійковій системі. Реалізація моделі універсального цифрового пристрою віднімання-додавання.	Лекція	[2,3]	2	кінець поточного тижня
12	Лабораторна робота 8. Розробка віртуальної моделі пристрою віднімання.	Лабораторне заняття	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
13	Тема 13. Проектування послідовнісних пристроїв. Відмінність між послідовнісними і комбінаційними пристроями. Асинхронні тригери. Синхронні тригери. Динамічні моделі тригера. Паралельні регістри. Регістри зсуву.	Лекція	[1]	2	кінець поточного тижня
13	Лабораторна робота 9. Розробка віртуальних моделей тригерів та	Лабораторне заняття	[4,5]	2	кінець поточного

	регістрів.				ТИЖНЯ
14	Тема 14. Проектування ЦА перетворювачів. Цифро-аналогове перетворення. Використання ЦАП у генераторах гармонічних сигналів. Особливості вихідного сигналу ЦАП.	Лекція	[1]	2	кінець поточного тижня
14	Лабораторна робота 10. Розробка віртуальної моделі ЦАП	Лабораторне заняття	[2,3]	2	кінець поточного тижня
15	Тема 15. Проектування АЦ перетворювачів. Аналогово-цифрове (АЦ) перетворення. АЦ-перетворення методом послідовних наближень. АЦ-перетворювачі на основі компараторів.	Лекція	[1]	2	кінець поточного тижня
15	Лабораторна робота 10. Розробка віртуальної моделі АЦП	Лабораторне заняття	[2]	2	кінець поточного тижня
16	Тема 16. Проектування CPU. Будова центрального процесора. Арифметико-логічний пристрій. Регістрова структура.	Лекція	[3]	2	кінець поточного тижня
16	Підсумкове заняття	Лабораторне заняття	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня